


**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>F16K 31/06</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 00/17551</b> <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 30. März 2000 (30.03.00)
---	-----------	--

**(21) Internationales Aktenzeichen:** PCT/DE99/02850

**(22) Internationales Anmeldedatum:** 9. September 1999 (09.09.99)

**(30) Prioritätsdaten:**  
 198 43 781.1 24. September 1998 (24.09.98) DE

**(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):** ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE).

**(72) Erfinder; und**  
**(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):** BOZKAN, Aytekin [TR/DE]; Quellenweg 22, D-74321 Bietigheim (DE).  
 HOFMANN, Tilo [DE/DE]; Friedenstrasse 51, D-71636 Ludwigsburg (DE). OTT, Christof [DE/DE]; Auf der Steige 15, D-71679 Asperg (DE).

**(81) Bestimmungsstaaten:** JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

**Veröffentlicht**

*Mit internationalem Recherchenbericht.  
 Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

**(54) Title:** ELECTROMAGNETICALLY ACTUATABLE HYDRAULIC PROPORTIONAL VALVE

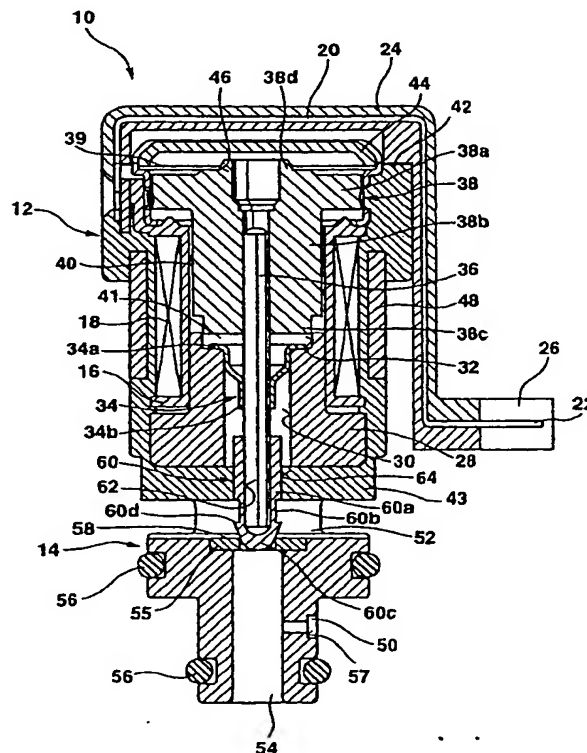
**(54) Bezeichnung:** ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES, HYDRAULISCHES PROPORTIONALVENTIL

**(57) Abstract**

The invention relates to an electromagnetically actuable hydraulic proportional valve (10) especially characterized by exhibiting a constant and wear-resisting operating performance. To this end, a closing element (60) is provided which is spherical at least in sections and which, together with a valve seat (58) forms a conical seat valve. The closing element (60) is provided with a separation edge (60d) which improves the temperature sensitivity of the proportional valve (10).

**(57) Zusammenfassung**

Es wird ein elektromagnetisch betätigbares, hydraulisches Proportionalventil (10) vorgeschlagen, das sich insbesondere durch ein konstantes und verschleißarmes Betriebsverhalten auszeichnet. Dies wird durch ein wenigstens abschnittsweise kegelförmig ausgeführtes Schließglied (60) erreicht, das zusammen mit einem Ventilsitz (58) ein Kegelsitzventil bildet. Das Schließglied (60) ist mit einer Strömungsabrißkante (60d) versehen, die die Temperaturempfindlichkeit des Proportionalventils (10) verbessert.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2002-525524

(P2002-525524A)

(43) 公表日 平成14年8月13日 (2002.8.13)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル (参考)
F 1 6 K 31/06	3 0 5	F 1 6 K 31/06	3 0 5 L 3 H 1 0 6
F 1 6 H 61/00		F 1 6 H 61/00	3 J 5 5 2

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-571168(P2000-571168)  
 (86) (22) 出願日 平成11年9月9日 (1999.9.9)  
 (85) 翻訳文提出日 平成12年5月22日 (2000.5.22)  
 (86) 国際出願番号 PCT/DE99/02850  
 (87) 国際公開番号 WO00/17551  
 (87) 国際公開日 平成12年3月30日 (2000.3.30)  
 (31) 優先権主張番号 198 43 781.1  
 (32) 優先日 平成10年9月24日 (1998.9.24)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, US

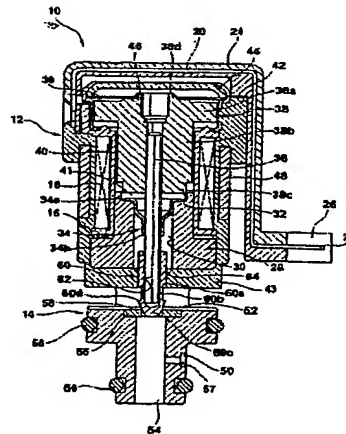
(71) 出願人 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト  
 ミット ベシュレンクテル ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト  
 (番地なし)  
 (72) 発明者 アイテキン ボツカン  
 ドイツ連邦共和国 ビーティヒハイム ク  
 ヴェレンヴェーク 22  
 (72) 発明者 ティロ ホフマン  
 ドイツ連邦共和国 ルードヴィヒスブル  
 ク フリーデンシュトラッセ 51  
 (74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁操作される液圧式の比例弁

## (57) 【要約】

電磁操作される液圧式の比例弁 (10) が提案されており、これは一定で摩耗の少ない運転特性を特徴としている。これは少なくとも部分的に円錐形に構成された閉鎖部材 (60) によって得られる。この閉鎖部材 (60) は弁座 (58) と共に円錐形弁座付き弁を形成している。閉鎖部材 (60) は流れ破壊縁部 (60d) を備えていて、この流れ破壊縁部 (60d) は、比例弁 (10) の温度過敏性を改善する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁石部分（12）と弁部分（14）とを有する、電磁操作される液圧式の比例弁であって、前記磁石部分（12）が、電気制御可能なコイル（18）と、このコイル（18）内に突入する定置のコア（28）と、前記コイル（18）によって負荷されてしゅう動可能にガイドされた、閉鎖部材（60）に連結された可動子（38）とから成っており、前記弁部分（14）が、それぞれ少なくとも1つの流入通路（50）と戻し通路（52）と作業通路（54）と弁座（58）とを有していて、該弁座（58）が前記閉鎖部材（60）と作用接続して、作業通路（54）と戻し通路（52）との間の圧力媒体接続部を制御するようになっている形式のものにおいて、

閉鎖部材（52）が、少なくとも、弁座（58）に向いた側の端部の領域で、ほぼ円錐形のシール体（60c, 70）を有しており、このシール体の小さい方の端面が弁座（58）側に向けられていて、シール体（60c, 70）が、その弁座（58）とは反対側の端部で少なくとも1つの流れ破壊縁部（60d）を有していることを特徴とする、電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項2】 流れ破壊縁部（60d）の寸法が、以下に挙げる数学的な関係を満たし、

$$d/D \leq 0.9 \quad \text{及び} \quad L \geq (D-d)/2$$

この場合、dは、磁石部分（12）の方向で流れ破壊縁部（60d）に接続された構成部分（60b, 36）の直径を示し、Lは、磁石部分（12）の方向で流れ破壊縁部（60d）に接続された構成部分（60b, 36）の長さを示している、請求項1記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項3】 シール体（60c, 70）が、弁座（58）側の、丸頭状に外方に湾曲された端面側を備えた鉢状の横断面を有している、請求項1又は2記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項4】 可動子（38）がプッシュロッド（36）によって閉鎖部材（60）に作用し、閉鎖部材（60）のシール体（70）がこのプッシュロッド（36）に固定されている、請求項1から3までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項5】 閉鎖部材(60)のシール体(60c)に、磁石部分(12)の方向で接続区分(60b)が接続されていて、この接続区分(60b)にガイド領域(60a)が接続されている、請求項1から4までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項6】 ガイド領域(60a)と接続区分(60b)とが円筒形の横断面を有している、請求項5記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項7】 接続区分(60b)が、閉鎖部材(60)のガイド領域(60a)とシール体(60c)との間で、ほぼ方形又は正方形の横断面を有する環状溝によって形成されている、請求項5又は6記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項8】 閉鎖部材(60)が、シール体(60c)の領域内で閉鎖された中央の袋孔(62)を有していて、この袋孔(62)内にプッシュロッド(36)が部分的に突入している、請求項5から7までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項9】 可動子(38)がプッシュロッド(36)によって閉鎖部材(60)に作用し、閉鎖部材(60)とプッシュロッド(36)との間に、2つの構成部分間の相対運動を許容する少なくとも1つの作用接続部が設けられている、請求項5から8までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項10】 弁部分(14)の弁座(58)が1つの孔より形成されていて、この孔の開口が、少なくとも閉鎖部材(60)の領域内で直角に構成されている、請求項1から9までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項11】 弁座(58)が、弁部分(14)に固定された、耐摩耗性の材料より成る孔絞り(55)に形成されている、請求項1から10までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項12】 弁部分(14)が、プラスチックより射出成形された構成部分である、請求項1から11までのいずれか1項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項13】 磁石部分(12)がケーシング(42)を有していて、こ

のケーシング（４２）が弁部分（１４）のケーシング（４３）と一体的に結合されている、請求項１から１１までのいずれか１項記載の電磁操作される液圧式の比例弁。

【請求項１４】 自動車のためのオートマチックトランスミッションであって、請求項１から１３までのいずれか１項記載の、少なくとも１つの比例弁（１０）を備えた液圧式の制御装置を有していることを特徴とする、自動車のためのオートマチックトランスミッション。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 従来の技術

本発明は、請求項1の上位概念に記載した、電磁操作される液圧式の比例弁に関する。電磁操作される比例弁は、例えば自動車のオートマチックトランスミッションに設けられた、特に液圧式の切換回路を制御するために設けられる。このような形式の比例弁は、例えばドイツ連邦共和国実用新案登録第9410219号明細書により公知である。この比例弁は、磁石部分を有していて、この磁石部分の可動子が弁部分の閉鎖部材に作用し、この閉鎖部材と共に平形弁座弁(Flachsitzeventil)を形成している。平形弁座弁は、特に、可動子と閉鎖部材との間の整列誤差に対するその広い許容性(Unempfindlichkeit)を特徴としているが、閉鎖部材における流れ状態に基づいて、振動にさらされる傾向があり、この振動が、運転時間中に非シール性及び摩耗が生じる原因となる。しかも、この閉鎖部材に対抗手段を講じることなしには、閉鎖部材の機能は、圧力媒体の温度つまり粘性及びひいては粘性摩擦に大きく依存することになる。これは、比例弁の非定常の圧力／流れ特性曲線を生ぜしめる原因となる。これら2つの影響は不都合なものである。何故ならば、これらは、接続された液圧回路の機能特性に不都合な影響を与えるからである。

## 【0002】

## 発明の利点

これに対して、請求項1に記載した特徴を有する、本発明による電磁操作される液圧式の比例弁は、温度の影響及び、流れの条件下の振動発生に対して著しく安定的に維持されるという利点を有している。これによって比例弁の圧力／流れ特性曲線は、一定の変わらない形状を有していて、それによって、比例弁のための制御のプログラミングのためのコストは最小にされる。本発明による比例弁のシール性及び摩耗特性は改善され、液圧回路内の温度の影響を検出して補正するためのセンサは省くことができる。本発明のその他の利点又は有利な実施態様は、従属請求項及び明細書に記載されている。

## 【0003】

請求項3及び4乃至8には、閉鎖部材の2つの実施例が記載されている。請求項3に記載された閉鎖部材は、構造が簡単で製造が安価であることを特徴としており、請求項4乃至8記載した閉鎖部材は、その可動子から連結解除されたガイドに基づいて特に整列誤差に対する広い許容性を特徴としている。その他の従属請求項には、本発明による比例弁のための製造技術的に有利な実施態様及び、特に適して使用範囲が記載されている。

#### 【0004】

##### 実施例の説明

図1及び図2に示された比例弁10はそれぞれ、磁石部分12と、この磁石部分12に一体成形された弁部分14とから成っている。この弁部分14は磁石部分12と同軸的に配置されている。磁石部分12は、巻心16に巻き付けられたコイル18を有していて、このコイル18は、導線20と接点22とによって電気的に制御可能である。導線20はプラスチック部分24内に射出成形で埋め込まれていて、このプラスチック部分24は巻心16に一体的に結合されていて、その自由端部で、接点22を受容するプラグケーシング26が設けられている。

#### 【0005】

コイル18は、中空円筒形に構成されていて、その弁部分14に向いた側の端部でコア28を定置に受容している。このコア28は一部がコイル18の内部に突入している。このコア28は、中央で長手方向孔30を有しており、この長手方向孔30の、コイル18内部に存在する端部が、扁平凹部32内で開口している。扁平凹部32の底部には、環状のつば34aを備えたガイドスリーブ34が支えられている。ガイドスリーブ34は、弁部分14に向いた側で、コア28の長手方向孔30内に延びるネック部34bを有しており、このネック部34bの内壁は、ガイドスリーブ34の弁部分側の端部で、プッシュロッド36のための軸方向ガイドを形成している。このプッシュロッド36は、可動子38と堅固に結合されていて、この可動子38は、弁部分14とは反対側の、コイル18の端部に位置している。

#### 【0006】

可動子38は、T字形を形成していて、コイル18の端面を覆うヘッド38a

と、コイル18内に突入するシャフト38bとから構成されている。シャフト38bは突起38cを有していて、この突起38cはコア28の扁平凹部32内に侵入することができる。

【0007】

コイル18に対する可動子38の相對運動を可能にするために、シャフト38bと巻心16との間にサブエアギャップ40が存在している。可動子38のストローク運動を可能にする作業エアギャップ41は、可動子38とコア28との互いに向き合う端面間に存在している。

【0008】

可動子38のリセット及びセンタリングのために、比例弁10の、弁部分14とは反対側の端部に設けられたばね円板19が用いられる。このばね円板39は、その外周部の領域で、磁石部分12のケーシング42の段部と、このケーシング42を外側で閉鎖するカバー44との間で緊締されている。カバー44とケーシング42とは互いにコーキング（かしめ）されている。ばね円板39の中央には切欠46が設けられていて、この切欠46は、可動子38の対応する突起38dと同様にコーキングされている。磁石部分12のケーシング42は、磁石部分12を形成する構成部分をプラスチック射出成形でほぼ埋め込むことによって形成されている。このケーシング42内に、足部ガイド部材としての、コイル18を取り囲む金属スリーブ48が流し込まれる。

【0009】

比例弁10のケーシング42は、弁部分14のケーシング43に移行してゐる。このケーシング43内に、流入通路50と戻し通路52と作業通路54とが形成されている。作業通路54が比例弁10の長手方向軸線に沿って延びているのに対して、流入通路50と戻し通路52とは半径方向通路として構成されている。この流入通路50と戻し通路52とは、環状シール56によって互いに若しくは外方にシールされている。流入通路50は、オリフィス57を形成するために、内周面部分が流れ方向で1回段付けされていて、磁石部分12とは反対側に位置していて、消費器具通路50内に突き合わせて開口している。これに対して、弁部分14側に位置する戻し通路52は、貫通するつまり作業通路54を貫通する切

欠として形成されている。

#### 【0010】

作業通路54から戻し通路52への移行領域では、孔絞り55が弁部分14内に押し込まれている。この孔絞り55は、摩耗保護の理由により例えば高合金材料より製造されていて、鋭い縁部状の弁座58を有している。この部座58と、可動子38によって操作される閉鎖部材60とが協働する。従って比例弁10は、単独縁部式調整弁(Einkantenregelventil)とも称呼される。

#### 【0011】

図1若しくは図3に示した図示の実施例では、閉鎖部材60は、磁石部分側の円筒形のガイド区分60aと、これに接続された接続区分60bと、孔絞り55と協働するシール体60cとから構成されている。ガイド区分60aと接続区分60bとは、円筒形の横断面を有していて、シール体60cは円錐形に構成されていて、流体技術的な理由により、弁部分側の端面側で外方に向かって丸頭状に湾曲されている。接続区分60bは、例えば互いに直角に延びる壁部を備えた環状溝状の横断面形状を有している。これによって、シール体60cから接続区分60bへの移行箇所に流れ破壊縁部60dが形成され、この流れ破壊縁部60dは、比例弁10の温度感度を著しく減少される。このために流れ破壊縁部60dは、接続区分60bの直径dと流れ破壊縁部60dの直径Dとの比が0.9より小さいか又はこれと同じであるような寸法に構成されている。また、接続区分60bの長さLは、流れ破壊縁部60dの直径Dと接続区分60bの直径dとの差の半分よりも大きい又はこれと同じ大きさである。これら2つの供給は、次の式を用いて数学的に表現される。

#### 【0012】

$$F1: d/D \leq 0.9 \quad ; \quad F2: L \geq (D-d)/2$$

さらにまた、閉鎖部材60はその中央に袋孔62を備えていて、この袋孔62の開口は磁石部分12側に向いている。この袋孔62内に、可動子に結合されたプッシュロッド36が突入しており、この場合、プッシュロッド36と袋孔62との間に半径方向遊びが存在する。この半径方向遊びは、閉鎖部材60と弁座58とプッシュロッド36との間の整列誤差を補償する。これによってプッシュロ

ッド36は、閉鎖部材60に対して主にセンタリング若しくはストッパとして使用される。閉鎖部材60の本来のガイドは、ケーシング側のガイド64と協働するガイド区分60aの外周部で行われる。ガイド64の位置は、ケーシング・弁構成ユニットのための射出成形工具によって前もって与えられていて、従って、孔絞り55の開口によって形成された弁座58と非常に正確に整列されている。

#### 【0013】

図2若しくは図4に示した実施例は、図1に示した実施例に対して、閉鎖部材60が簡単で安価に構成されている点で異なっている。この閉鎖部材60は、円錐形の外側輪郭形状と、同様に丸頭状に外方に湾曲された弁部分側の端面側とを備えた、鉢状のシール体70からのみ成っている。接続区分60b又はガイド区分60aは、この閉鎖部材60を有していない。第1実施例のものとは異なり、シール体70は、例えばブッシュロッド36の弁部分側の端部に被せ嵌められることによって、ブッシュロッド36に堅固に結合されている。弁座58とは反対側に位置する、シール体70の上縁部は、流れ破壊縁部60dを形成しており、この流れ破壊縁部60dを製造するためには、第1実施例のものとは異なり別個の作業過程は必要ない。この流れ破壊縁部60dの寸法は、図1に示した第1実施例のものと同じであって、同様にこの第1実施例のものに関連して説明した数学的な関係若しくは式F1及びF2を満たす。この場合、dは、第2実施例においては接続区分60bが省かれているので、ブッシュロッド36の直径を示している。

#### 【0014】

閉鎖部材60のガイドは、ブッシュロッド36若しくは可動子38のガイドを介して行われ、第1実施例におけるように別個のガイド64は必要ない。

#### 【0015】

このような形式の比例弁10の作用形式は公知である。比例弁10のそれぞれ図示された基本位置で、コイル18には給電されないので、可動子38は、ばね円板39によって規定された中立位置に位置している。この中立位置で、閉鎖部材60に作用する、流入する圧力媒体のせき止め圧力が作用して、弁座58が開

放されるので、消費路54が戻し路52まで放圧される。

【0016】

コイル18に給電することによって、可動子が弁部分14に向かって移動し、それによって弁座58において絞り作用が形成されるので、消費路14内にコイル18への給電によって例えば可動子83のストロークを調節することができる圧力レベルが得られる。この圧力レベルは最大で、供給圧力によって、流入側のオリフィス（絞り）57における圧力損失分だけ減少するように規定された値に調節される。

【0017】

シール体60c、70の円錐形の形状によって、圧力媒体の流れ方向での閉鎖部材60のセンタリングが改善される。式F1、F2に相応して構成された流れ破壊縁部60dによって、圧力媒体流は閉鎖部材60に沿って予め早期に再び破壊されるようになっており、これによって比例弁10の圧力／流れ特性曲線に作用する温度の影響が減少される。これによってこの特性曲線は、別の温度領域若しくは流れ領域を越えて安定して延びる。

【0018】

勿論、本発明の考え方を変えることなしに、図示の実施例の変更及び補足は可能である。この基本的な考え方は特に、従来公知の平行弁を流れ及び温度に敏感な円錐形弁座弁と変えて、それによって、シール性、温度敏感性、耐摩耗性及び特性曲線に関連して特に頑丈な機能特性を有する比例弁10で、製造コストに関連して高い費用を伴うことのないものを提供することである。このために本発明によれば、流れ破壊縁部60dを有する円錐形のシール体60c、70を備えた閉鎖部材60が提案されている。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の1実施例による比例弁の縦断面図である。

【図2】

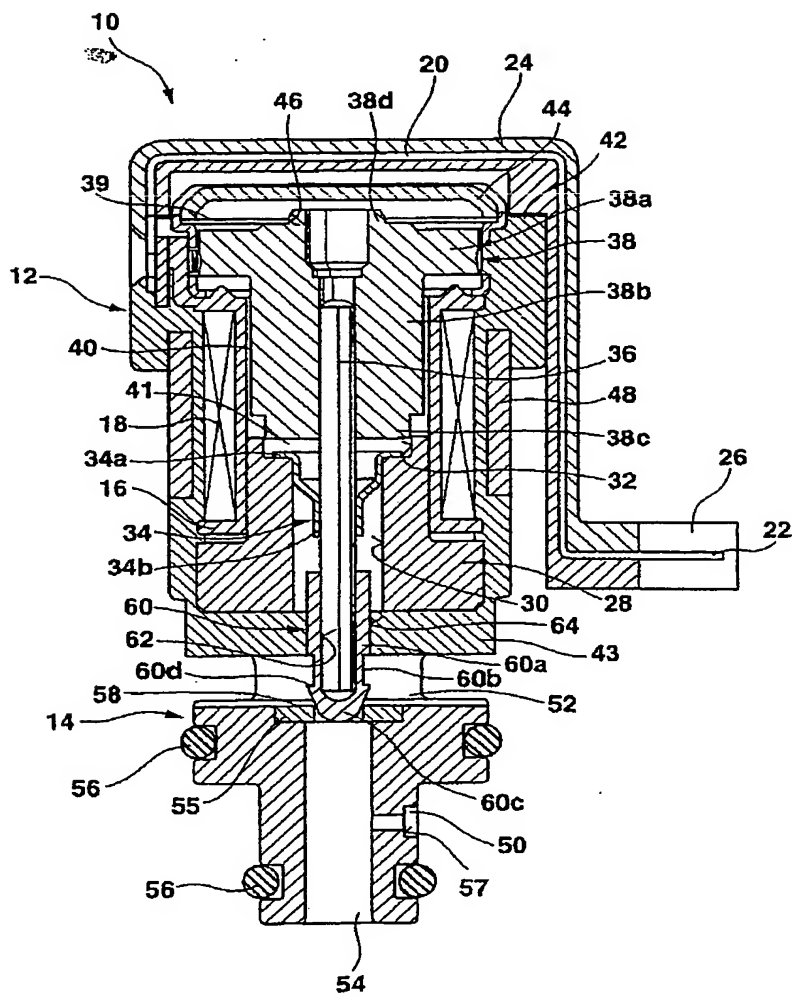
本発明の1実施例による比例弁の縦断面図である。

【図3】

【圖 4】

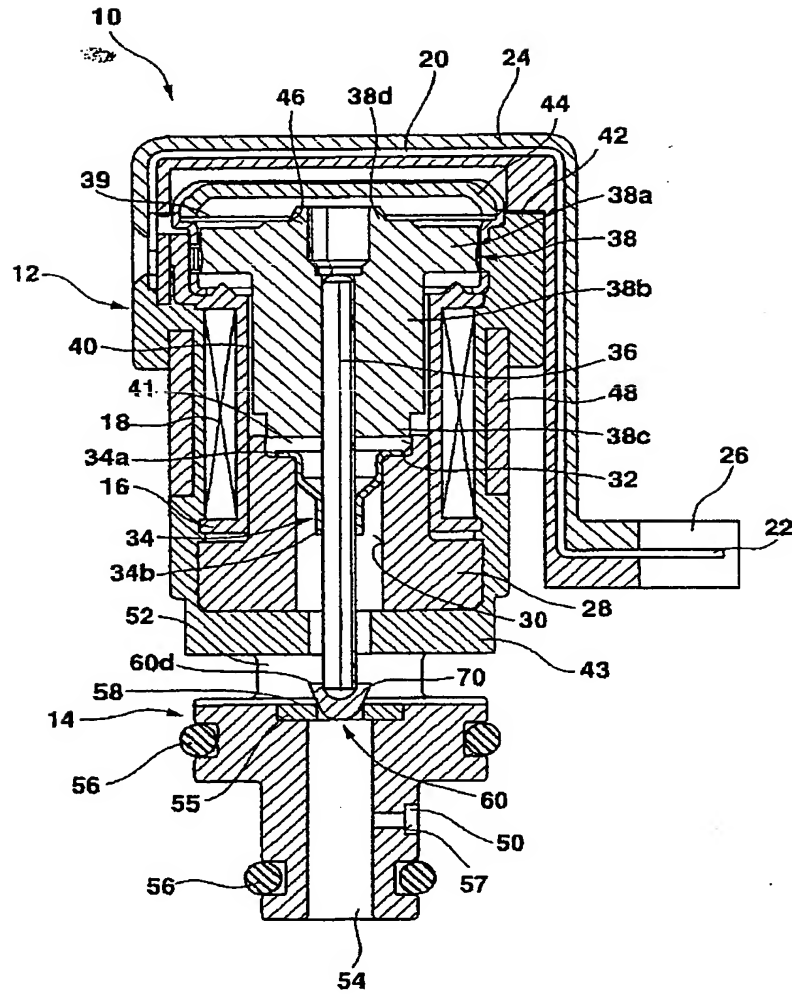
【図 1】

**Fig. 1**



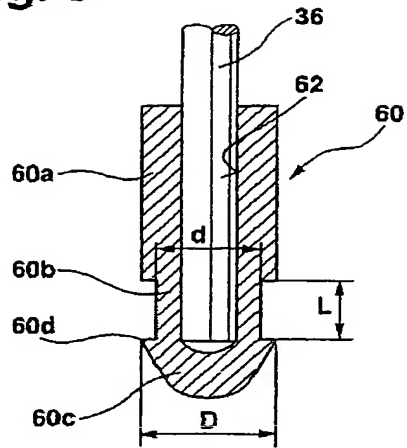
【図2】

Fig. 2



【図3】

Fig. 3



【図4】

Fig. 4

